

개인화 프로파일을 이용한 SCORM기반의 맞춤형 학습 시스템

정회원 정 화 영*, 홍 봉 화**

The SCORM based Tailored Learning System using Personalized Profile

Hwayoung Jeong*, Bonghwa Hong** *Regular Members*

요 약

학습자마다 모두 다른 특성을 가지고 있기 때문에, 이러닝에서 학습자의 학습성향을 분석하고 학습 선호도를 적용하는 것은 매우 중요하다. 웹 기반 응용 시스템에서는 사용자의 선호도를 적용하는 연구가 활발히 진행되었으나 이러닝 분야에서는 매우 미흡하다. 본 연구에서는 학습자 프로파일을 통해 학습 선호도를 적용하여 학습과정을 구성하는 방법을 제시하였다. 또한 학습 콘텐츠의 공통적인 규격을 위해 SCORM기반의 학습을 처리하였다. 제안 방법의 검증은 위해서는 학습모집단을 선발하여 테스트하였으며, 학습자의 학습 선호도가 제시됨을 나타내었다.

Key Words : 개인화 프로파일, 맞춤형 학습, SCORM, 이러닝

ABSTRACT

In E-learning part, it is very important to apply the learning preference and analyze the propensity of learner because they has different characteristics of each other. There are many research paper to apply the preference of user in web based application system but there are not enough research in E-learning part. In this paper, we proposed the method constructing learning course as applying the preference of learning by learner profile. We also processed SCORM based learning for common standards of learning contents. To verify the proposal method, we had choice the learner testing group. After test, we could show to process the preference of learning to learner.

I. 서 론

웹을 통한 교육은 다양한 매체와 콘텐츠를 활용함으로써 학습자에게 학습의욕을 고취하며, 높은 학습 효과를 나타내고 있다. 정보기술과 인터넷의 발전은 정치, 경제, 사회, 문화 등 많은 부분을 변화시켰다. 다양한 매체들에 의해 사람들에게 전달되던 각종 정보들은 컴퓨터 네트워크를 통해 콘텐츠로서 빠른 속도로 전송된다. 그 결과 불필요한 정보들이 넘쳐나게 되었고 사람들이 원하는 콘텐츠를 찾을

수 있는 기능의 중요성이 부각된다. 개인 맞춤형 콘텐츠는 경쟁이 치열한 시장에서 자신을 차별화할 수 있는 하나의 수단이다^[1]. 인터넷을 기반으로 한 이러닝도 많은 학습 콘텐츠를 학습자에게 제공하고 있다. 또한 학습의 효과를 높이기 위하여 학습 콘텐츠를 제작하는 제작자나 교수자가 같은 내용이라 하더라도 많은 유형에 따라 다양한 방법으로 제작하고 있어 이러닝을 구성하는 방법이 더욱 다양해져 있다. 이는 일반적으로 텍스트 정보와 함께 그림이나 사진 등 수업 내용과 관련된 시각자료를 제공

* 주저자 : 경희대학교 교양학부(hyjeong@khu.ac.kr), ** 교신저자 : 경희사이버대학교 정보통신학과(bhhong@khu.ac.kr)
논문번호 : 09020-0405, 접수일자 : 2009년 4월 5일

하고 동영상 및 음성 파일도 삽입하여 학생들의 흥미를 이끌어내고 있다. 또한 웹 기반 가상 실험실을 구축하여 그 결과 값을 애니메이션 형태로 확인할 수 있도록 하고 있다²⁾. 따라서 보다 효율적인 학습을 지원하기 위해서는 방대한 학습 콘텐츠를 효율적으로 학습자에게 제공하는 방법이 필요하다. 이러한 방법으로 사용되는 하나는 개인화 서비스이다. 개인화 서비스의 자동화 기능을 가지고 있는 추천시스템은 사용자의 각각에 대하여 개인에게 적합한 정보나 서비스를 개별적으로 제공해 주는 특징이 있다⁷⁾. 학습 콘텐츠 제작 부분에서는, 이러닝의 학습 콘텐츠 제작 및 운용 기법을 국제규격화한 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)³⁾을 사용하기 때문에 학습 콘텐츠의 제작, 제공, 관리 등의 방법에서도 SCORM을 고려하여야 한다.

본 연구는 학습자의 개인화 프로파일 기법을 사용하여 학습자에게 맞는 학습 콘텐츠와 구성정보를 제공하고자 한다. 이는 학습자 자신에게 친숙한 학습환경을 유도하고, 이를 통해 학습자가 선호하는 학습콘텐츠를 학습 부분에 제공함으로써 학습효과를 높일 수 있도록 하였다.

II. 관련연구

2.1 SCORM

SCORM은 학습 콘텐츠와 LMS 환경간의 상호연동을 정의한 것이며, 특정한 LMS를 구현하는 기능에 대해서는 기술하지 않는다.

그림 1과 같이 LMS는 학습자에게 학습 콘텐츠를 전달하는 방법으로 여러 가지 서비스를 가지고 있는데 무엇을 언제 전달할 것인지를 결정하고, 학습 콘텐츠를 통해 학습과정을 추적하는 능력을 가지고 있으며, 정의된 규칙에 의해서 학습자에게 전

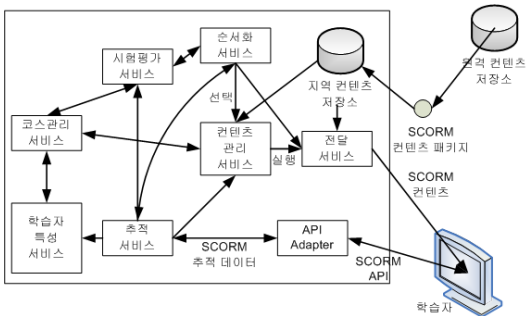


그림 1. SCORM기반의 LMS 구조

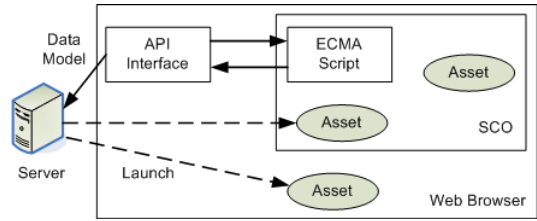


그림 2. SCORM의 RTE 구성요소

달될 순서가 결정된다⁴⁾. SCORM의 학습객체 인터페이스는 RTE(Run-Time Environment)의 Launch, API, Data Model로 나타내며 그림 2와 같이 나타낸다⁵⁾. 기본 컴포넌트는 콘텐츠 구성의 최소 단위인 asset과 이들의 집합체로 하나의 학습을 할 수 있는 학습객체인 SCO이다. 학습객체는 ‘학습목표와 내용을 가지고 있는 독립적인 단위로 디지털 기술을 이용하여 만들어진 그 자체로도 학습이 가능한 가장 작은 단위를 말한다. 각 학습객체간의 인터페이스는 공통 API로 표준화되어 있다⁶⁾.

2.2 개인화 프로파일

인터넷의 등장 이후 마케팅의 한 도구로서 CRM, eCRM 에 대한 관심이 증가되었다. 이와 함께 ‘개인화’ 또는 ‘개인화 된 서비스’라는 용어가 부각되었다. 이러한 개인화 서비스는 사용자의 프로파일에 근거한 추천 서비스와 이용자의 선택 및 수정에 기반을 둔 고객화 서비스로 구분되어 제공된다⁸⁾. 개인화는 이용자의 프로파일에 근거 하여 내용을 선정하고, 사용자에게 새롭거나 다른 이용자가 미처 생각하지 못했던 것을 채택하는 것이다. 즉, 사용자의 특성을 대상으로 하여 이와 관련한 다양한 통계의 분석과 비교를 통해 개별화 할 수 있는 지식 및 규칙을 찾아내는 과정이다. 이러한 개인화를 통해서 웹 사이트 운영자는 사용자에게 관한 자료를 얻고 사용자의 지속적인 이용이나 구매를 얻을 수 있으며 사용자는 자신에게 가장 알맞은 정보를 편리한 방법으로 얻을 수 있다. 대부분의 개인화 기술은 어느 정도 사용자의 개인 정보를 필요로 한다. 사용자 등록과정 중 인적사항이나 선호도에 관한 질문을 통해 정보를 얻는 방법도 있고 사이트 내에서 사용자의 행동을 관찰하여 정보를 얻는 방법도 있다. 이처럼 개인화 과정은 사용자의 선호도나 습관, 구매행태와 같은 정보를 수집하여 사용자에게 알맞은 정보를 제공하는 것이다. 웹 사이트 상에서의 개인화는 웹 사이트에 들어오는 고객을 각 고객의 성향과 행태별로 세분화하여 콘텐츠를 보여주거나 서비

스를 제공하는 것을 의미한다¹¹⁾.

2.3 기존 연구 사례

개인화 프로파일을 이용한 연구는 주로 웹 서비스, 시멘틱 웹 등에서의 웹 자원을 이용 및 관리하는 분야에서는 활발히 진행되었지만 이러닝 분야에서 적용한 예는 극히 드물다. 송창우의 연구⁹⁾에서는 프로파일 데이터를 입력하여 RDF로 변환하고, 이를 개인화 프로파일로 갱신하는 과정으로 사용자의 선호도에 맞는 콘텐츠를 추천하고 있다. 또한 추천검색을 위하여 개인화 모듈을 두었으며, 쿼리 중재자와 개인화 관리자 사이에 쿼리를 통한 개인화 결과를 도출하였다. 그러나 이는 개인화 성향을 분석하기 위해 단순히 프로파일을 사용한다는 지침만을 제시하였을 뿐 개인의 선호도를 측정하기 위한 방법을 제시하지 못하였다. 권형준의 연구¹⁰⁾에서는 사용자의 재생 시간을 퍼지 계층으로 확장하여 퍼지 숫자로 변환하고, 각 멀티미디어의 최대 재생 시간과 길고 짧게 재생한 정도에 대해 등급을 부여하여 사용자가 관심을 보일만한 정보의 선호 등급을 예측하였다. 그러나 사용자의 멀티미디어 재생시간이 사용자의 선호도나 성향에 깊은 연관이 있다고 하기 어렵기 때문에 사용자의 선호도가 정확히 반영된 연구로는 부족하다. 따라서 이러닝 분야에서도 학습자의 학습 성향을 분석하여 학습자에게 효율적으로 제공해주는 방법이 요구된다.

III. 개인화 프로파일을 이용한 학습 시스템

3.1 개인화 서비스 제공 모델

본 연구는 이러닝에서 학습자의 학습 성향을 분석하고 적용하기 위하여 개인화 프로파일 기법을 사용하였다. 개인화는 사용자의 프로파일을 근거로 사용자의 선호도 및 서비스 및 콘텐츠 이용특성을 분석하여 이를 학습자에게 피드백하게 한다. 본 제안분야는 이러닝이므로 사용자는 학습자가 된다. 개인화 서비스를 제공하기 위한 모델은 그림 3과 같다. 도메인환경에서는 이러닝 학습을 주관하는 이러닝 서버와 SCORM기반의 학습정보를 가지는 LMS를 가진다. 학습자의 학습패턴을 관찰하고 분석하기 위해 학습자 컨텍스트를 수집하고, 학습자가 조작한 환경으로부터 환경 컨텍스트를 수집하여 학습자 모델을 구축한다.

학습자 모델에서는 학습자의 프로파일을 구성하게 되고, 이를 통해 동일한 패턴이나 반복된 학습

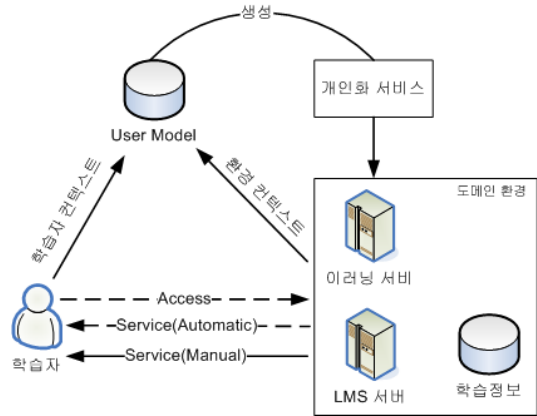


그림 3. 개인화 서비스 모델

구성의 이용 횟수 등을 추출하여 학습 선호도를 분석하게 된다. 표 1은 학습자의 프로파일 구성을 나타낸다. 이는 크게 조건과 행동으로 분류하였으며, 조건에는 학습자가 학습을 수행하기 전의 설정정보들을 가지도록 하였고, 행동에서는 학습자가 실제 학습을 수행한 내용을 기준으로 한 학습정보를 가지도록 하였다.

그림 4는 학습자의 프로파일정보를 기반으로 학습 선호도를 반영하는 과정을 나타낸다. 학습 선호도를 산출하는 중요한 근거자료로는 학습자가 구성한 학습자 컨텍스트 정보와 학습 컨텍스트 정보가 된다. 학습자가 학습과정을 구성하면 선택한 학습과정 정보와 학습 콘텐츠 정보를 통해 프로파일 갱신하게 되고, 학습자의 학습이 완료되면 해당 학습결과를 분석하여 다시 프로파일을 갱신하게 된다. 즉 이러한 정보를 통해 학습자가 가장 많이 선택하고

표 1. 학습자 프로파일 구성

대분류	세부분류		구성요소
조건	학습자 컨텍스트	학습자 정보	ID
		학습자 상태	이름
	환경 컨텍스트		등록 학습과정
행동	학습 컨텍스트	현 학습 정보	접속환경
			학습과정
	전 학습 정보	학습콘텐츠 구성 정보	
		학습결과	
		학습과정	
	학습콘텐츠 구성 정보		
	학습결과		

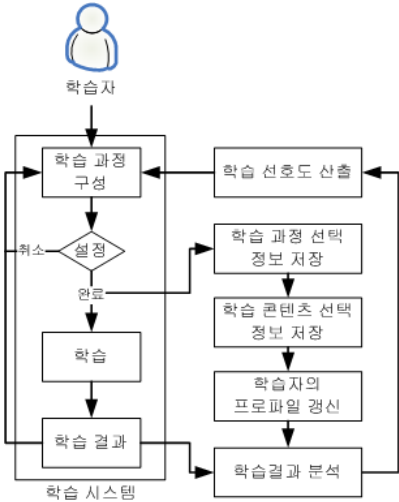


그림 4. 프로파일에 따른 학습 선행도 산출과정

실행한 학습 콘텐츠 정보의 빈도수를 산출함으로써 학습 선행도 값을 설정하고, 학습과정 및 학습결과 정보와 함께 학습 컨텍스트 정보를 갱신하게 된다. 이는 학습자가 다음 학습을 구성할 때 다시 피드백되어 학습자에게 제공하게 됨으로서 학습자 맞춤형 학습 구성을 이룰 수 있게 하였다.

3.2 SCORM 기반의 학습 시스템 설계 및 구현

SCORM을 기반으로 한 개인화 프로파일의 학습 시스템 배경도는 그림 5와 같다. 이는 학습객체의 관리를 담당하는 SCORM의 RTE부분과 API Instance를 연동하여, 이터닝 서버에 있는 학습과정 관리 프로세스를 통해 운용된다. 학습 콘텐츠 정보와 교수자에 의해 설정된 학습객체는 SCORM을 통해 받으며, 이를 학습자가 자신에 맞도록 수정 및 구성할 수 있도록 하였다. 이때 학습자가 학습과정을 구성하면 그 정보를 기반으로 학습 프로파일을 갱신하게 되고, 이는 학습결과와 함께 학습 선행도 및 학습정보를 학습자에게 제공하게 된다. SCORM의 학습객체를 핸들링 하는 RTE와 본 제안 기법을 탑재한 이터닝 서버와의 연동관계는 그림 6과 같다. 학습내용인 Item은 학습객체와 Asset의 구성으로 나타내며, 각 Item을 구성하여 학습단위의 학습내용을 구성하게 된다.

구성된 학습 콘텐츠를 학습자에게 제공하기 위해 SCORM에서는 API Instance를 실행한다.

즉, SCORM에서 외부 인터페이스를 지원하는 API Instance를 실행함으로써 RTE 환경을 구축하게 된다. 학습과정관리 프로세스는 SCORM의 RTE

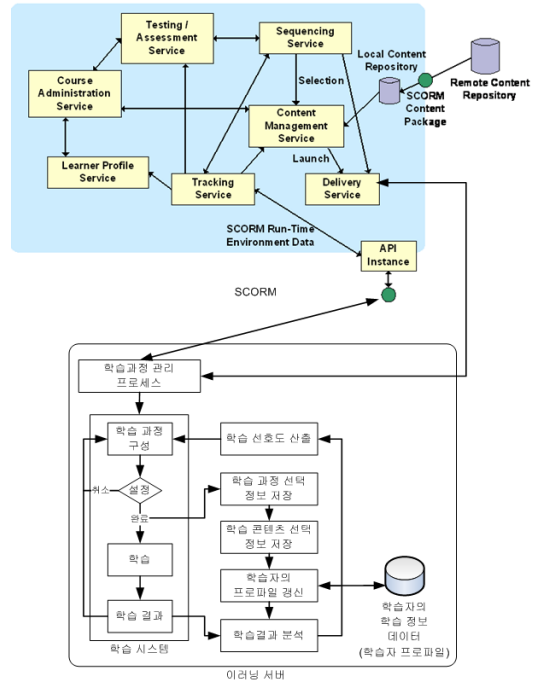


그림 5. SCORM과 연계된 프로파일 기반의 학습 시스템 배경도

환경과 제안된 프로파일 기반의 학습 시스템 사이를 연결하게 된다. 그림 7은 프로파일 기반의 학습 시스템 운용에 대한 각 프로세스의 시퀀스 다이어그램을 나타낸다.

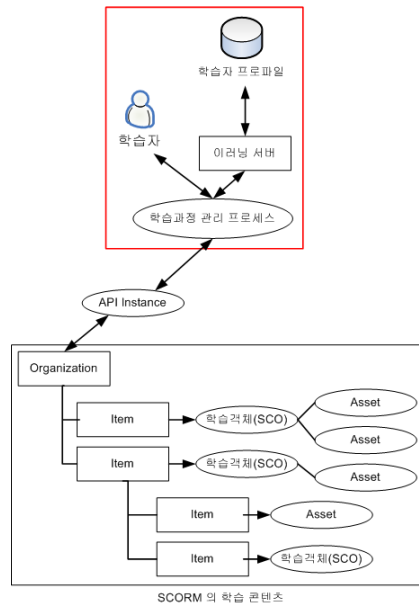


그림 6. SCORM의 RTE와의 연동

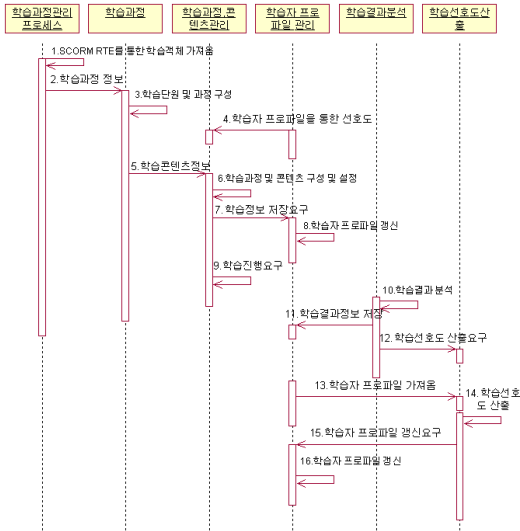


그림 7. 시퀀스 다이어그램

학습과정 관리프로세스는 SCORM의 RTE를 통해 학습객체를 받으며, 본 제안 시스템과 SCORM API를 연결하는 역할을 수행한다. 학습과정에서는 학습자가 학습단위 및 과정에 대하여 계획할 수 있도록 하였다. 학습과정, 콘텐츠 관리에서는 학습자가 학습단위에 대한 콘텐츠와 단위구성을 설정할 수 있으며, 이때 학습자의 프로파일을 통한 학습 선호도가 적용된다. 학습 선호도는 학습자의 히스토리 학습정보를 기반으로 학습자가 자주 설정하여 학습 하였던 학습콘텐츠 구성정보를 제시하게 된다. 학습자 프로파일 관리에서는 학습자가 설정한 학습콘텐츠 정보를 기반으로 학습자 프로파일을 갱신하게 되며, 이러한 학습 횟수가 증가함에 따라 구성정보는 누적된다. 학습자가 설정한 학습구성을 통해 학습이 이루어지면 학습결과분석에서 학습결과를 분석하게 된다. 학습자 프로파일은 학습자가 가장 많이 선택한 학습 콘텐츠 유형을 나타내는 학습 선호도 값과 학습 결과 값을 기반으로 생성되며, 기존의 프로파일 정보와 비교하여 갱신된다. 산출된 학습 선호도는 학습자의 다음 학습 계획 시 제공됨으로서 학습자가 주로 사용하였던 누적된 학습정보를 제공받게 된다.

IV. 적용 및 평가

본 학습자 프로파일을 통한 학습을 진행하기 위하여 표 2와 같이 영어 학습 예제 시스템을 구성하였으며, 대상은 형식부분과 명사부분을 제작하였다.

표 2. 예제 학습 콘텐츠의 구성

단위	소 단위 분량	콘텐츠 유형
형식	1 5 장	텍스트 텍스트+그림 텍스트+사운드, +VOD 텍스트+그림
명사	1 3 장	텍스트, 텍스트+그림, 그림+VOD, 텍스트+사운드, 텍스트+VOD, +VOD 텍스트+그림

단위의 내용에 따라 분량의 차이가 있었는데 형식의 경우 1형식부터 5형식을 설명하고 확인 및 응용 학습을 추가하여 학습페이지 15장 분량이 되었으며, 명사는 13장이 되었다. 콘텐츠의 유형은 텍스트, 그림, 사운드, VOD등으로 이루어졌으며, 각 학습내용에 따라 텍스트+그림, 그림+VOD등으로 구성되었다. 학습 테스트를 위한 학습 모집단 20명을 선발 하였으며, 이들의 학습수준은 상위 20%, 중위 60%, 하위 20%로 구성되었다.

그림 8은 학습모집단을 대상으로 각 단위별로 10회 테스트한 결과 중에서 학습자 ID Student01의 경우를 나타낸 것이다. Student01 학습자는 형식과 명사부분에서 모두 “텍스트+그림+VOD”의 콘텐츠 유형을 선호함을 알 수 있었다. 이러한 정보는 학습자 프로파일에 저장되어 다음 학습 시 학습자에게 제공된다. 그림 9는 각각 10회 테스트 후의 학습모집단에 대해 학습 선호도를 반영하기 전과 후의 전체 평균 학습 점수의 비교를 나타낸다. 이러한 결과를 통해 학습 선호도를 적용하는 제안방법이 학습 결과에서도 효율적임을 알 수 있었다.

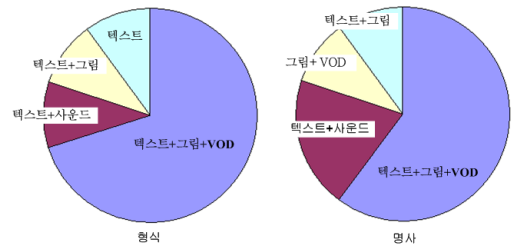


그림 8. Student01 학습자의 학습 선호도

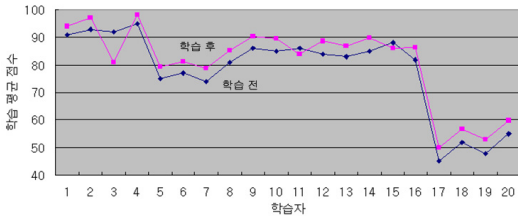


그림 9. 학습모집단의 전체 평균 학습 선호도

V. 결 론

이러닝 학습에서 다양하고 방대한 학습 콘텐츠와 구성정보들은 학습자가 스스로 학습을 구성할 때 매우 부담이 되었다. 이는 학습자 스스로도 자신이 자주 사용하는 학습 유형을 파악하면서 학습을 구성하기 보다는 학습콘텐츠를 제작하는 교수자의 설정정보를 그대로 이용하는 경우가 많았고, 학습자도 학습내용에 따라 어떻게 학습과정을 구성할지를 정확히 판단하여 구성하기가 쉽지 않았다. 본 연구에서는 학습자의 학습성향을 적용하기 위하여 학습자가 자주 사용하거나 설정하는 학습 콘텐츠 유형과 구성정보를 학습자 프로파일을 통해 저장, 갱신 및 관리하면서 이를 학습자에게 피드백 함으로서 학습 구성의 효율성을 높이도록 하였다. 학습자 프로파일에는 학습자의 일반적인 정보가 있는 학습자 컨텍스트와 학습에 대한 구성내용 및 학습결과가 있는 학습 컨텍스트로 나뉘어 관리되었다. 이러한 정보는 학습자의 학습 선호도를 분석하기 위해 사용되었으며, 학습자가 설정한 학습유형 중 가장 많은 사용 빈도수를 가지는 학습 유형이 해당 학습자의 선호도로 제공되었다.

향후 연구과제로는 보다 다양한 학습모집단을 대상으로 학습단위와 콘텐츠 유형의 적용을 통해 학습을 실시하여 다양한 분야와 많은 학습자들에서도 본 제안방법이 효율적임을 나타내어야 한다.

참 고 문 헌

[1] 송창우, 김종훈, 정경용, 류중경, 이정현, “시맨틱 웹에서 개인화 프로파일을 이용한 콘텐츠 추천 검색 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지 Vol .8 No.1, 2008.

[2] 조수현, 김영학, 이재호, “멀티미디어 기반 교육용 지구의 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제11권 제4호, 2006.

[3] Gord Mackenzie, “SCORM 2004 Primer, A (Mostly) Painless Introduction to SCORM Version 1.0”, McGill, 2004.

[4] 한경섭, 서정만, 정순기, “SCORM 기반의 적응형 학습관리 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제9권 제3호, 2004.

[5] Sharable Content Object Reference Model(SCORM) Version 2004, The SCORM Overview, Advanced Distributed Learning <http://www.adlnet.org>

[6] 장재경, 김선혜, 김호성, “SCORM 기반 동영상 콘텐츠의 재사용 전략”, 한국콘텐츠학회논문지 Vol.8 No.1, 2008.

[7] 김선옥, 이석준, “추천시스템의 희소성이 예측 정확도에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국인터넷정보학회 논문지 제8권 제6호, 2007.

[8] 한성재, 이영석, 조정원, 최병욱, “개인화 학습 공간을 위한 동적 컨트롤 배치 기법”, 정보과학회논문지 :컴퓨팅의 실제 및 레터 제14권 제1호, 2008.

[9] 송창우, 김종훈, 정경용, 류중경, 이정현, “시맨틱 웹에서 개인화 프로파일을 이용한 콘텐츠 추천 검색 시스템”, 한국콘텐츠학회 논문지 제8권 제1호, 2008.

[10] 권형준, 정동근, 홍광석, “사용자의 재생 시간을 이용한 멀티미디어 추천 시스템”, 한국인터넷정보학회 논문지 제10권 제1호, 2009.

정 화 영 (Hwa-Young Jeong)

정회원



1994년 2월 경희대학교 전자계산공학과 공학석사

2004년 8월 경희대학교 전자계산공학과 공학박사

2000년 3월~2005년 2월 에원예술대학교 만화게임영상학부 조교수

2004년 5월~현재 (사)한국인터넷정보학회 논문지 편집위원

2005년 3월~현재 경희대학교 교양학부 조교수

<관심분야> 소프트웨어공학, CBD, 교육공학

홍 봉 화 (Bong-Hwa Hong)

정회원



1983년 3월 경희대학교 전자공
학과 공학사

1992년 8월 경희대학교 전자공
학과 공학석사

2001년 8월 경희대학교 전자공
학과 공학박사

2002년 9월~2005년 2월 세명대학
교 컴퓨터수리정보학과 조교수

2005년 5월~현재 경희사이버대학교 정보통신학과
부교수

<관심분야> 전자공학, 정보통신공학, 방송통신공학